

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-228900

(43)Date of publication of application : 07.09.1993

(51)Int.Cl.

B26F 3/00

(21)Application number : 04-034710

(71)Applicant : OSAKA GAS CO LTD

(22)Date of filing : 21.02.1992

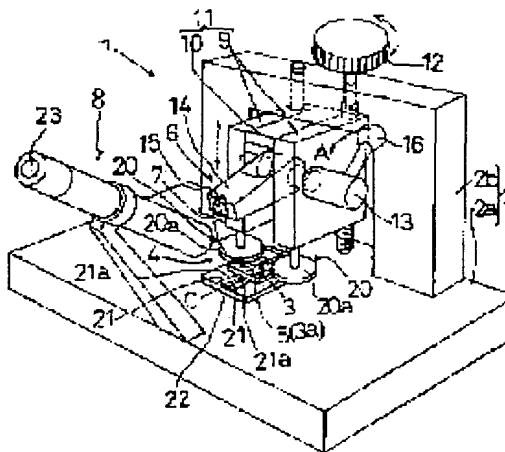
(72)Inventor : WADA YOSHIO  
NISHITANI SHINICHI  
YOSHIKAWA TAMOTSU

## (54) CUTOFF DEVICE

### (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a cutoff device that is able to secure a cutoff position in a state of being good in positional accuracy even to such a sample as necessary to cut the positional accuracy of e.g. several  $\mu$ ms as well as being good in the state of a securable cutoff surface, and besides, there is less such a fact that a breaking has occurred.

CONSTITUTION: In a cutoff device, shifting a cutter 7 along a cutting line C and cutting a sample 3, a sample holding part 4 is made up of installing a pair of support members 21, supporting the sample 3 from a lower side uniformly out of both sides of the cutoff line C along this line C, and a pair of pressing members 20 pressing the sample 3 from an upper side uniformly out of both sides of the cutoff line C along this line C. Then, a supporting clearance between a sample supporting position of the paired support members 21 and the cutoff line C should be set to be smaller than a pressing clearance between a sample pressing position of the pressing member 20 and the cutoff line C, while pressing force against the sample 3 by dint of the paired pressing members 20 is constituted to be adjustable.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-228900

(43)公開日 平成5年(1993)9月7日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

B 2 6 F 3/00

識別記号

庁内整理番号

A 7411-3C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-34710

(22)出願日 平成4年(1992)2月21日

(71)出願人 000000284

大阪瓦斯株式会社

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

(72)発明者 和田 芳雄

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

大阪瓦斯株式会社内

(72)発明者 西谷 慎一

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

大阪瓦斯株式会社内

(72)発明者 吉川 保

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

大阪瓦斯株式会社内

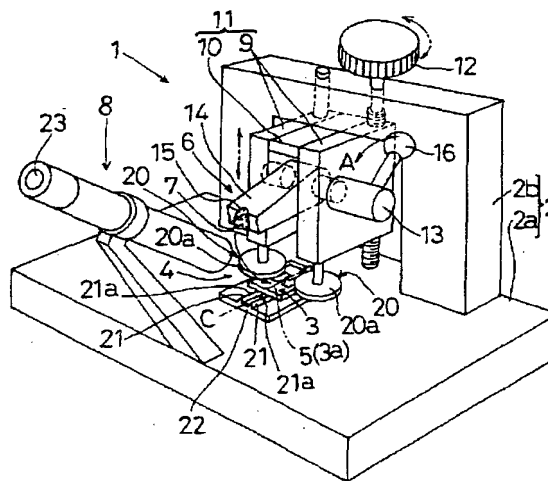
(74)代理人 弁理士 北村 修

(54)【発明の名称】 切断装置

(57)【要約】

【目的】 例えば数 $\mu$ mの位置精度で切断する必要のある試料に対しても、その切断位置を位置精度がよい状態で得ることが可能であるとともに、さらに、得られる切断面の状態が良好で、崩壊等を生じていることが少ない切断装置を得ることである。

【構成】 切断線Cに沿ってカッター7を移動させて、試料3を切断する切断装置において、試料保持部4を、切断線Cに沿って切断線Cの両側から試料3を下部側より均等に支持する一対の支持部材21と、切断線Cに沿って切断線Cの両側から試料3を上部側より均等に押圧する一対の押圧部材20とを備えて構成し、支持部材21の試料支持位置と切断線Cとの支持離間距離を、押圧部材20の試料押圧位置と切断線Cとの押圧離間距離より小さく設定するとともに、一対の押圧部材20による試料3に対する押圧力を、調整可能に構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 切断対象の試料（3）を固定保持する試料保持部（4）とカッター（7）とを備え、操作部（16）を操作して切断線（C）に沿って前記カッター

（7）を移動させて、前記試料（3）を切断する切断装置であって、

前記試料保持部（4）が、

前記切断線（C）に沿って前記切断線（C）の両側から前記試料（3）を下部側より均等に支持する一対の線状支持部材（21）と、

前記切断線（C）に沿って前記切断線（C）の両側から前記試料（3）を上部側より均等に押圧する一対の押圧部材（20）とを備えて構成され、

前記線状支持部材（21）の試料支持位置と前記切断線（C）との支持離間距離が、前記押圧部材（20）の試料押圧位置と前記切断線（C）との押圧離間距離より小さく設定されるとともに、前記一対の押圧部材（20）による前記試料（3）に対する押圧力が、調整可能に構成されている切断装置。

【請求項2】 前記カッター（7）が、前記試料（3）が保持される試料保持部（4）の上部部位に設けられ、且つ前記切断線（C）に対して直角な方向の揺動軸（13）周りに揺動する揺動部材（14）の先端に取り付けられる揺動移動式カッターである請求項1記載の切断装置。

【請求項3】 前記試料保持部（4）において前記試料（3）を前記切断線（C）に対して位置設定する場合に使用される光学顕微鏡（23）が前記試料保持部（4）に対して設けられている請求項1記載の切断装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、切断対象の試料を固定保持する試料保持部とカッターとを備え、操作部を操作して切断線に沿ってカッターを移動させて、試料を切断する切断装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】今日、切断処理は様々な用途に必要とされている。この様な用途の一例として、走査型電子顕微鏡の観察対象となる試料の所定部を切断する用途がある。即ち例えば、薄膜積層構造を有する試料、薄膜センサーや各種素子において、各層の厚さや形態、位置等が所期の状態に作られているか否か等を知るために、試料の所定部を切断して、観察等する必要がある。さて、このような用途の切断操作において、従来、特定の切断装置があったわけではなく、以下に説明するような手操作によりその切断操作をおこなっていた。

## 従来の切断操作手順

（1）切断したい位置に、ダイヤモンドカッターで線状の切り欠きを付ける。ただし、この場合、切り欠きを付けることにより、表面構造に若干の乱れが生ずるので、

乱れが生じてても良い面（例えば裏面）にのみ切り欠きを付ける。

（2）切り口を開く方向に力を加え、切り口底から割れを発生させ、試料全体を切断する。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながらこのような方法を採用する場合は、手作業で切り欠きを入れるために、十分に適切な線状の切り欠きを入れることができず、切断線が曲がったり、切断面が乱れたりして、走査型電子顕微鏡の観察試料としての位置精度及び切断面状態を備えた観察用サンプルを得ることはできなかった。このため、例えば数 $\mu\text{m}$ の位置精度で切断する必要がある試料については、この方法では失敗が多く、生産性が悪かった。

【0004】そこで本発明の目的は、例えば数 $\mu\text{m}$ の位置精度で切断する必要がある試料に対しても、その切断位置で精度よく切断されたサンプルを得ることが可能であるとともに、さらに、得られる切断面の状態が良好で、崩壊等を生じていることが少ない切断装置を得ることである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するための本発明による切断装置の特徴構成は、試料保持部が、切断線に沿って切断線の両側から試料を下部側より均等に支持する一対の線状支持部材と、切断線に沿って切断線の両側から前記試料を上部側より均等に押圧する一対の押圧部材とを備えて構成され、線状支持部材の試料支持位置と切断線との支持離間距離が、押圧部材の試料押圧位置と切断線との押圧離間距離より小さく設定されるとともに、一対の押圧部材による前記試料に対する押圧力が、調整可能に構成されていることにあり、その作用・効果は次の通りである。

## 【0006】

【作用】つまり、試料は試料保持部において、上下方向から線状支持部材及び押圧部材により挟持される状態で位置保持されるのであるが、このとき、線状支持部材及び押圧部材の試料に当接する位置が、切断線に対して、この線に沿い、且つこの線から均等配設されたものとされる。また、支持離間距離より押圧離間距離が大きく選択されているため、切断線に対して左右対称に押圧力が働いて、この試料に掛かるモーメントは、支持部材内の位置では左右同一なものとなっている（図3参照）。本装置においては、この状態で、カッターが切断線に沿って移動操作され、試料表面にシャープな細い切り欠きを付ける。この切り欠き口の下端からクラックが発生し、真っ直ぐ下方に伝播し、きれいな切断面が得られる。

## 【0007】

【発明の効果】従って、本件切断装置を用いると、カッターによって付与される線状切り欠きに沿って確実に切断がおこなわれ、位置精度の高い切断をおこなうことが

可能となる。即ち、この構造においては、クラック進展速度が速く、かつ、真っ直ぐ下方に進展するため、割断面の乱れが最小限に抑えられ、その断面構造を正確に観察評価することができるサンプルの作成が可能となった。またシステマチックな割断をおこなえるため、熟練者でなくても、だれでも容易に正確かつ良好な割断面を得ることが可能となった。

【0008】

【実施例】図面に基いて本願の割断装置1の構成を説明する。この割断装置1は、剛体構成の剛体フレーム2、割断対象の試料3が固定保持される試料保持部4、試料に切り欠き線5を付与する切り欠き線付与部6、及び試料3上の所定割断部位3aを前記試料保持部4に於けるダイヤモンドカッター7の移動軌跡上にある割断装置1の割断線位置Cに合わせる試料位置合わせ部8とから構成されている。

【0009】以下各部について順次説明していく。

(1) 剛体フレーム及び切り欠き線付与部

図に示すように、この剛体フレーム2は剛体の底板2a上に同じく剛体のU字型の支持フレーム2bを連結したものである。そして支持フレーム2bの内部部位に、一対の側部材9とこの側部材9を上部位置において連結する上部連結部材10とで構成される可動フレーム11が備えられている。この可動フレーム11は、前述の支持フレーム2bの上部に備えられている駆動用ダイヤル12を回転させることにより、ねじ嵌合機構により上下方向に移動可能且つ、位置保持可能にされている。ここで、可動フレーム11の左右方向中心位置が割断線位置Cに合わされている。さらに、この可動フレーム11には、このフレーム11に備えられている揺動軸13周りに揺動可能な、揺動部材としてのスイングアーム14が備えられており、さらにこのスイングアーム14の先端にダイヤモンドチップ7を取り付けたダイヤモンドチップ付円板15が取り付けられている。このカッター構造物を揺動式カッターと呼ぶ。そして、前述の揺動軸13を回転操作するための、スイングレバー16が備えられている。割断操作にあたっては、前述の揺動軸13に連結されているスイングレバー16を、図に示すA方向に操作することによりスイングアーム14が揺動され、試料保持部4に固定保持される試料3に、切り欠き線5が付与される。一方、一対の側部材9の下部には、後述の一対の押圧部材20が備えられている。

【0010】(2) 試料保持部

この部位4は、試料3を位置保持するとともに、割断時に試料3に作用させる押圧力を割断線Cに直角な方向で、割断線Cから均等に離間した押圧位置において付与するための部位である。従って、この目的のために一対の押圧部材20と一対の三角突起部21が備えられている。図示するように底板2aの上部には、試料3に当接することにより一対の平行な支持線21aを構成する三

角突起部（これが線状支持部材となっている）21を備えた下部側支点設定部材22が配設されている。これらの支持線21aは、割断線Cに対して平行であるとともに、この線Cから均等な支持離間距離だけ離間した位置に配設されている。そして、この支持離間距離は、下部側支点設定部材22を交換することにより変更可能である。例えば割断線Cを10μmの位置精度で割断線Cの位置を設定したい場合は、この支持離間距離は、2mm程度である。一方、試料3を上部側から押圧する前述の押圧部材20が設けられており、この押圧部材20の割断線Cに対する配置も、割断線Cに対して、横（左右）方向に均等に割りつけられたものとされている。図示するようにこの押圧部材20の下端部は円板20aで構成されており、これらの円板20aは、円板中央にある雄ねじ（図外）で取り付け・離脱自在とされ、円板20aの直径を変えることによって、押圧点間隔を変更することができる構成となっている。上記の位置精度を確保したい場合は、押圧離間距離は、4mm程度である。即ち前述の支持部材21の試料支持位置と割断線Cとの支持離間距離は、押圧部材20の試料押圧位置と割断線Cとの離間距離である押圧離間距離より小さく設定されている。この押圧部材20の側部材9へのねじ込み深さは調整可能とされており、この調整によりダイヤモンドチップの試料面への食い込み量を加減することが可能である。操作にあたっては、前述の駆動用ダイヤル12を回転駆動することにより、一対の押圧部材20による試料3に対する押圧力も調整される。

【0011】(3) 試料位置合わせ部

さらに、試料保持部4に対して試料位置合わせ部8が設けられている。この部位には、試料位置合わせ用の光学顕微鏡23が配設されており、この光学顕微鏡23のレンズ部（図外）に線マーク（図外）を付け、この線マークとダイヤモンドチップ7との位置合わせ（割断線の位置合わせ）をおこなうことが可能となっている。即ち、前述のダイヤモンドチップ7の揺動軌跡を底板上に投射した線が、この割断装置1の割断線Cとなり、使用にあたっては、試料セット時に試料上の所望の割断位置と、装置の割断線位置が光学顕微鏡23を見ながら合わせられる構成が採用されている。

【0012】以下に、この割断装置1の使用例を説明する。

割断対象

ガラス質基板上に金属を蒸着して作ったプリント配線の、幅5μm、長さ20μmの配線断面構造を観察するための試料調製

作業手順

1 光学顕微鏡23をのぞきながら、試料3を試料保持部4にセットする。この時、光学顕微鏡視野にある線マークに、試料割断位置を合わせるとともに、押圧部材20を上下方向で位置調整し、試料3に対して若干の押し

付け力を与えた状態とする。ここで、押し付け力を適正に付与することが大切である（この状態における、試料3に掛かるモーメントの状態を図3に示す）。

2 次にスイングレバー16を操作し、スイングアーム14を揺動させる。この時、ダイヤモンドチップ7が下方を通過する時に、試料表面にシャープな細い切り欠き線を付ける。この切り欠き線は、1の操作により正確に割断位置に付けられる。

3 上述のように、1の試料セット時に、上側支点部を試料に当て、若干の押し付け力を与えてあるので、2の切り欠き線付与後数秒経過すると、切り欠き線の下端からクラックが発生し、真っ直ぐ下方に伝播し、きれいな割断面が得られる。このとき本願の構造を採用すると、図3に示すように支持部材間の曲げモーメントは同一であるため、発生したクラックは、曲がることなく真っ直ぐ下方に向かって進展する。

#### 【0013】結果

図4に、割断した時の状況を示した。割断ラインは目的とする配線部を通り、かつ一直線になっている。破断面も平滑であり、構造の崩れもなく、良好な観察試料が得られた。一方図5には、従来の手操作で割断した場合の状況を示した。プリント配線部での割断ラインは、目的とする位置から約100 $\mu$ mずれ、観察用に供することができなかった。また、割断ラインは若干曲がっており、破断面では凹凸が生じ、きれいな観察像を得ることは不可能である。

【0014】即ち、今回の装置の効果について説明すると、従来の手作業では熟練者で数100 $\mu$ mの位置のずれが生ずるが、本件割断装置を用いることにより数 $\mu$ m（ $\mu$ m程度）のずれしか生じず、正確な位置で割断面を＊30

＊得ることができた。従って、幅5 $\mu$ m～10 $\mu$ m程度の微小な蒸着層（プリント基板等）でも、その割断面を用意に得ることが可能となった。

【0015】〔別実施例〕上記の実施例においてスイングレバー16の先端に固定保持されるダイヤモンドチップ付円板15を備えた揺動式カッターを採用し、外周形状が円弧状となる切り欠きを形成するものとしたが、ダイヤモンドチップ付円板がスイングレバーより一定力で付勢される構成とし、切り欠きの深さが一定となるような構成を採用することも可能である。

【0016】尚、特許請求の範囲の項に図面との対照を便利にするために符号を記すが、該記入により本発明は添付図面の構成に限定されるものではない。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】割断装置の構成を示す図

【図2】割断装置の構成を示す図

【図3】試料に掛かるモーメントの状況を示す図

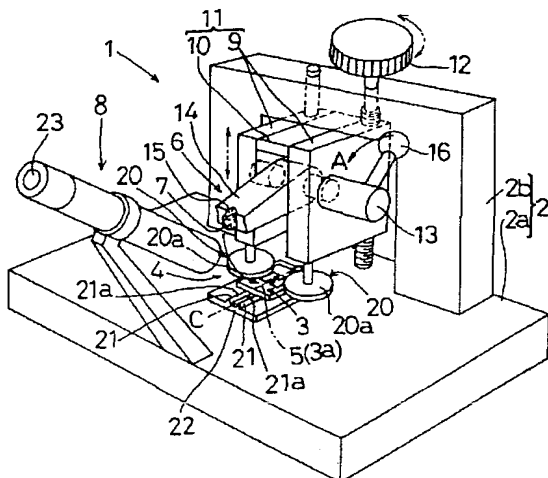
【図4】試料割断の状況を示す図

【図5】従来方法による試料割断の状況を示す図

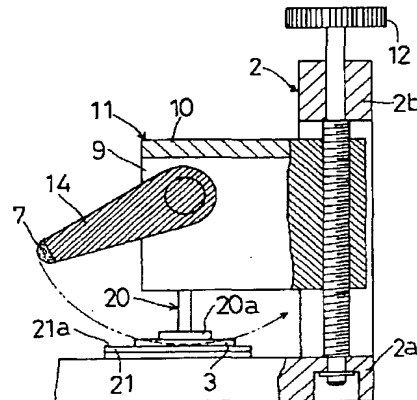
#### 【符号の説明】

- 1 割断装置
- 3 試料
- 4 試料保持部
- 7 カッター
- 14 揺動部材
- 16 操作部
- 20 押圧部材
- 21 線状支持部材
- 23 光学顕微鏡
- C 割断線

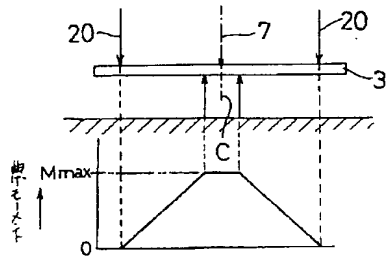
【図1】



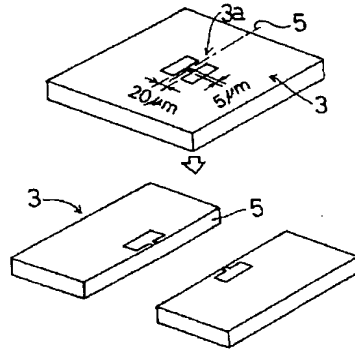
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

